

Xcitters

LYD, LARM
& LØJER



Experimentarium®



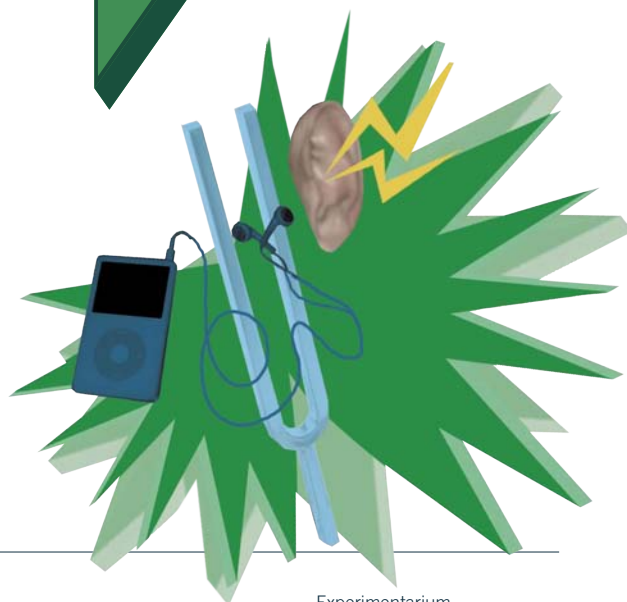
INTRODUKTION TIL LÆREREN

Dette er en vejledning til "Lyd, larm og løjer", som er en formidlingsaktivitet om lyd. Den er målrettet 7. klassetrin. I vejledningen er der en beskrivelse af, hvordan lyd opstår og lydens fysiske egenskaber. Der er en gennemgang af forsøg, der kan bruges til at undersøge fænomenerne. Endelig er der forslag til, hvordan elever selv kan sammensætte en formidlingsaktivitet om lyd.

Materialet er udviklet til projektet "Xcitors", men kan bruges af alle, der arbejder med formidling i naturfagene. "Lyd, larm og løjer" er en del af en serie. Til serien er en lærervejledning og et materiale med gode formidlingsråd til elever kaldet "Tips & Tricks". "Lyd, larm og løjer" forudsætter, at elever har arbejdet med formidling i naturfagene - evt. med formidlingsaktiviteterne fra materialerne: "Smag", "Øjet" og "Lungen". Alle undervisningsmaterialer i serien kan frit downloades til brug i undervisningen på www.xcitors.dk eller www.experimentarium.dk.

LYD, LARM & LØJER

Indhold	s
1 Lyd, larm og løjer	3
2 Små forsøg	9
3 Tragte som ører	10
4 Hvor højt kan du råbe?	11
5 Kan du genkende lyd?	12
6 Gaffel i snor	13
7 Stemmegaflen	14
8 Sammensatte stemmegafler	15
9 Forstærk lyden	16
10 Se lyden	17
11 Bølger der forstærker og formindsker hinanden	18
12 Guitar	19



Redaktion og Tekst :

Sheena Laursen

Joakim Bækgaard

Fotografi :

Per Arnesen,

Grafisk design og Illustration :

LARSEN ET RASMUSSEN

Experimentarium

Tuborg Havnevej 7

DK 2900 Hellerup

www.experimentarium.dk

www.xcitors.dk

Fri kopiering til undervisningsbrug.

LYD, LARM & LØJER

Lyd er noget, som de fleste kender fra deres hverdag. Lyd er så almindeligt, at vi sjældent tænker over det. Lyd er, hvad vi kan høre med ørerne. Men der findes også lyde, som vi ikke kan høre. Hvis du undersøger lyd nærmere, er der en masse naturvidenskabelige spørgsmål og sjove forsøg, der har med lyd at gøre. Derfor er lyd et godt emne, hvis du vil formidle naturvidenskab. Du kan fange dit publikums opmærksomhed ved at lave larm og ballade eller lade dem undersøge nogle af de egenskaber ved lyd, som de kender fra deres hverdag. Og når du har vakt deres interesse, kan du begynde at formidle din viden.

Her i vejledningen finder du beskrivelser af lydens fysiske egenskaber og eksempler på, hvordan vi oplever disse egenskaber i hverdagen. Bagefter er der en gennemgang af små forsøg, der undersøger egenskaberne.

Din opgave er at lave din egen formidlingsaktivitet om lyd. Det er en god ide at forberede, hvad du vil sige, inden du går i gang. Vælg de forsøg og faglige pointer ud, som du synes er relevante. Lav en disposition og skriv stikord ned, så du kan huske, hvad du vil sige og gøre.

Hvis I er to, der formidler sammen, er det vigtigt, at I aftaler, hvem der gør hvad. Hvis du har brug for inspiration til formidlingen, kan du kigge i "Tips & Tricks".

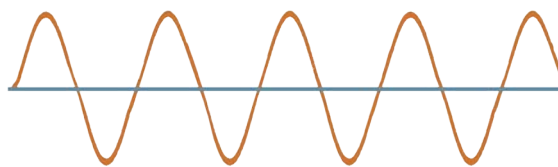


Kraftige og svage lyde

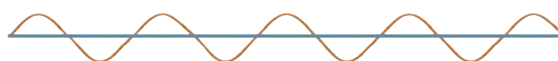
Lyde kan være kraftige eller svage. Lyden er kraftig, hvis luften svinger meget. Omvendt er lyden svag, hvis luften svinger lidt.

Hvis du slår en guitarstreng hårdt an, så kan du se, at strengen får store udsving, og du kan høre, at lyden bliver kraftig. Hvis du slår strengen blødt an, bliver udsvingene små og tonen tilsvarende svag.

Her kan du se forskel på kraftige og svage lydbølger.



KRAFTIGE BØLGER



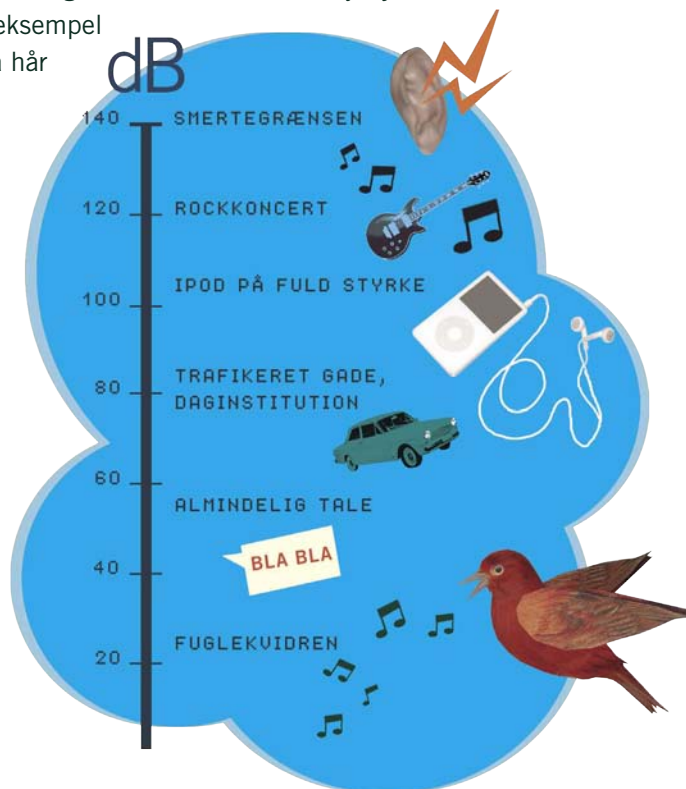
SVAGE BØLGER

Lydstyrke måles i decibel, ligesom vægt måles i kg. Decibel forkortes dB. Måske har du prøvet at høre så høje lyde, at det har gjort ondt i øret. For høje lyde kan give høreskader, uanset om lyden kommer fra musik eller larm fra klasseværelset. Høreskader kan give dig nedsat hørelse eller en konstant ringen for ørene.

Det sidste kalder man også tinnitus. Skaderne kan for eksempel skyldes, at de små hår i øresneglen bliver ødelagt.

Det er forskelligt fra person til person, hvor sårbar hørelsen er. Risikoen for skader er dog meget lille ved lyde under 80 dB. Hvis lydniveauet derimod overstiger 80 dB, er der en risiko for at få en høreskade. Her kan du se, hvor høje forskellige lyde er.

Lyde kan blive meget voldsomme. For eksempel kan nogle hvaler lave så høje lyde, at de kan lamme deres bytte.



Hvordan opstår lyd?

Lyd opstår, når noget vibrerer. Det kan fx være en guitarstreng. Hvis du slår en guitarstreng an og lægger fingeren på den, kan du mærke vibrationerne.

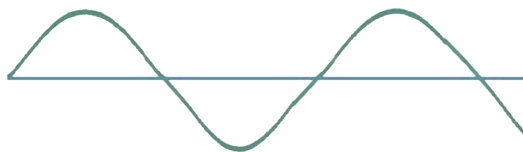
Vibrationerne i strengen bevæger luften omkring den. Luft bliver trykket sammen og skaber overtryk, mens andet luft bliver spredt og skaber undertryk. Når den luft, der er trykket sammen, udvider sig igen, sammenpresses den luft, der er i nærheden. Når denne luft udvider sig, sammenpresses en ny portion luft, og sådan fortsætter det. Tilsvarende vil den luft, der er spredt, trække sig sammen igen og dermed påvirke den omgivende luft. Luftens bevægelser breder sig som ringe i vand. Det kalder man en trykbølge eller lydbølge, da lyden opfører sig som de bølger, du oplever i vand. De fleste lydbølger indeholder en kombination af bølger med overtryk og undertryk.

Lyden bevæger sig også gennem andre materialer end luft. Hvis du har været i svømmehallen, har du sikkert opdaget, hvor meget du kan høre under vandet. Du kan undersøge, hvordan lyden bevæger sig gennem forskellige materialer i nogle af de efterfølgende forsøg.

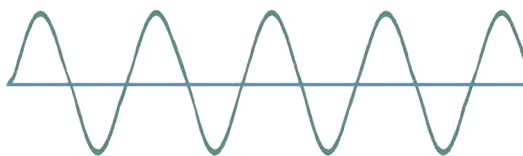


Lyd og toner

Hvis de vibrationer, der skaber lyden, har en fast rytme, kalder man dem også svingninger. Afhængigt af hvor hurtige svingningerne i luften er, har lyden forskellige toner. Langsomme svingninger giver en dyb tone, mens hurtige svingninger giver en lys tone. Tonerne kan måles i antallet af svingninger per sekund, ligesom hastighed måles i km/t. Svingninger per sekund kalder man også for hertz, der forkortes Hz. En hurtig svingning og en lys tone svarer til, at lydbølgen er kort, mens en langsom svingning og en dyb tone svarer til en lang lydbølge.



LANGE BØLGER



KORTE BØLGER

Du kan ikke høre alle toner.

Det menneskelige øre kan kun høre toner mellem ca. 20 og 20.000 Hz. Men det er forskelligt fra person til person, og det ændrer sig med alderen. Mange dyr kan høre lysere eller dybere toner end mennesker. Måske kender du hundefløjter?

De laver toner over 20.000 Hz. Derfor er det de færreste mennesker, der kan høre en hundefløjte, mens hunde sagtens kan høre de meget lyse toner.

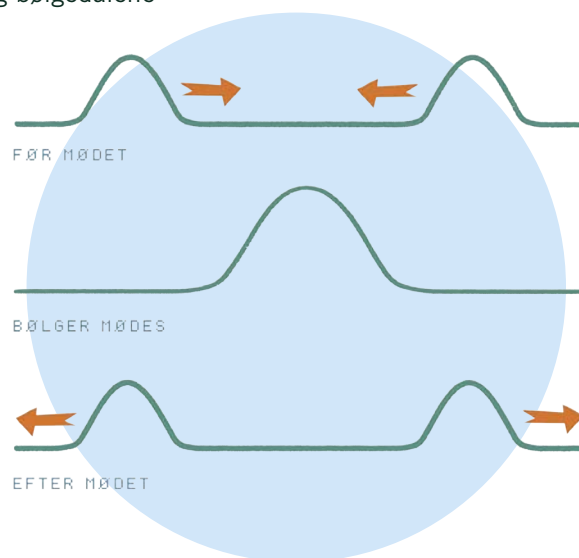
Lydbølger kan forstærke og formindske hinanden

Lydbølger kan blande sig og forstærke eller formindske hinanden. Det kalder man interferens.

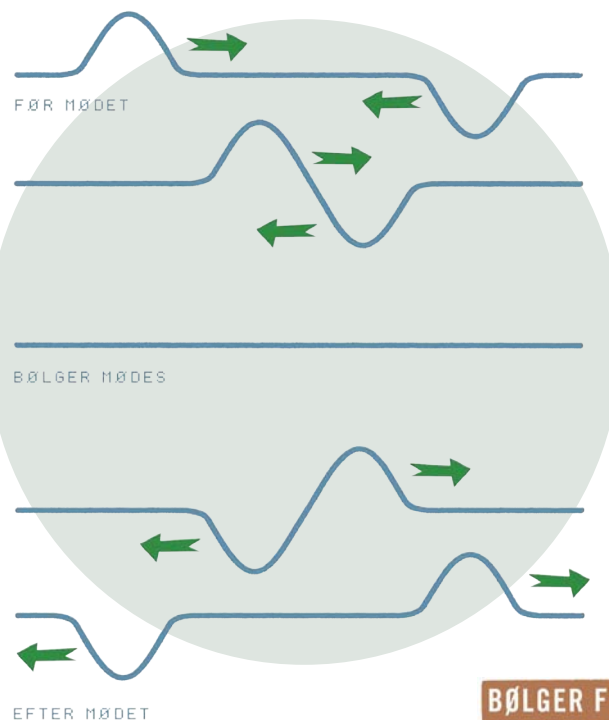
Hvis du tænker på lyd som bølger, så forestil dig, at bølgerne mødes på en sådan måde, at bølgetoppene møder hinanden og bølgedalene møder hinanden.

Så forstærker bølgerne hinanden.

Hvis bølgerne i stedet mødes, så bølgetop møder bølgedal, så formindsker bølgerne hinanden. Hvis udsvingene er helt ens, kan de oven i købet udligne hinanden, sådan at der ingen lyd er.



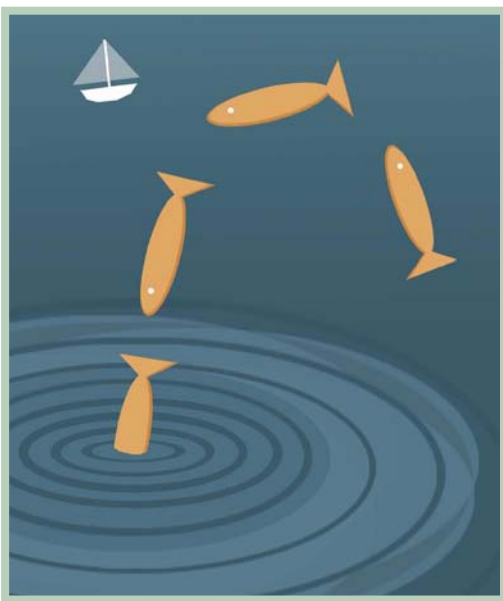
BØLGER FORSTÆRKER



BØLGER FORMINDSKER

Lyden spreders sig ud i rummet

Hvis der er mulighed for det, spreders lyd sig i alle retninger. Derfor bliver en lyd svagere, jo længere den bevæger sig, fordi den bliver fordelt over et større område. Hvis du forestiller dig lyden som bølger, der spreders sig i vandet, så kan du se, at jo længere væk bølgen kommer fra centrum, desto større et område er den fordelt over. Derfor bliver styrken mindre.



Hvis lyden kun kan bevæge sig i én retning, kan den bevæge sig meget langt uden at blive svagere. Det kan du undersøge ved at tale i et langt rør og lade én lytte i den anden ende. Måske har du også oplevet, at hvis du skal råbe til nogen, som er langt væk, så hjælper det at forme hænderne som en tragt og holde dem op foran munden. Så spreders lyden sig nemlig mindre og kan derfor høres længere væk.

I gamle dage brugte man store tragte som høreapparater. Tragte samler nemlig lyden, sådan at den bliver stærkere.

Guitaren

Du kan lære meget om lyd ved at studere, hvordan en guitar virker. Du har allerede læst om, hvordan guitarstrengen vibrerer og dermed laver lyd. Du har sikkert også bemærket, at du kan ændre guitarens lyd ved at holde på strengen. Når strengen er kortere, svinger den hurtigere, og tonen bliver lysere.

Du kan også ændre tonen ved at stemme guitaren. Det gør du ved at stramme eller løsne strengene. Stramme strenge svinger hurtigere end slappe strenge, og det giver en lysere tone.

Måske har du også lagt mærke til, at der er forskel på guitarens strenge. Nogle er tykkere end andre. De tykke strenge er tungere end de tynde. Derfor vibrerer de tykke strenge langsommere og giver en dybere tone.

På en akustisk guitar er der en stor kasse, der forstærker lyden. Når guitarstrengen vibrerer, bliver luften i guitarkassen sat i svingning. Når meget luft bliver sat i svingning på én gang, så bliver lyden kraftigere.

På en elguitar sidder der nogle små mikrofoner, som optager lyden og sender den til en elektronisk forstærker.



Stemmebåndet

Når du taler, bliver lyden dannet i strubehovedet, der sidder midt i halsen. I strubehovedet bliver din udåndingsluft ledt hen over stemmebåndene.

Stemmebåndene bliver sat i svingning, og vibrationerne breder sig til luften. Det er disse svingninger, du hører som lyde, når du taler.

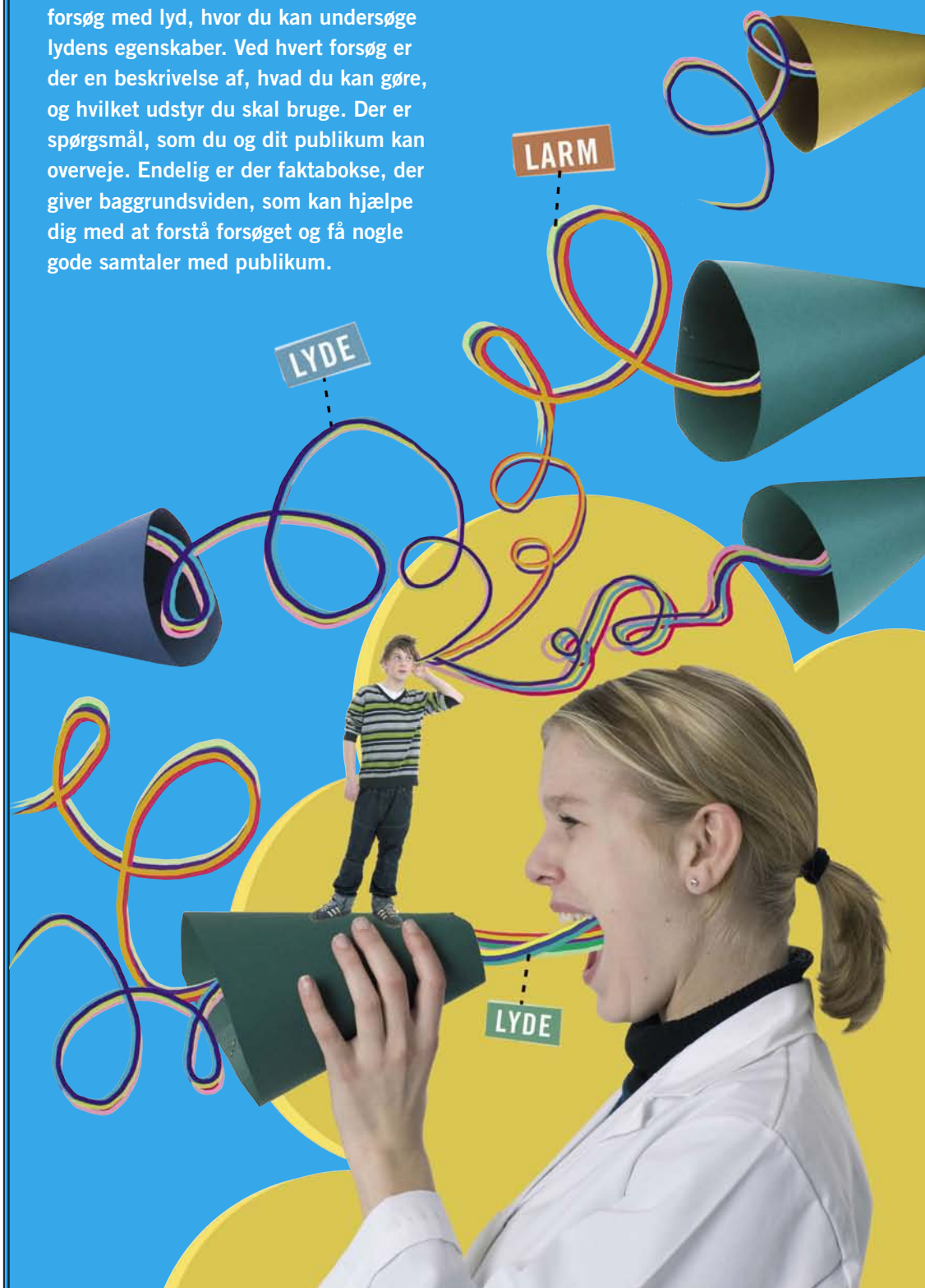
Stemmebåndene virker lidt som guitarstrengene. Du kan styre dem, så de bliver strammere og løsere. På den måde kan du lave forskellige toner med stemmen.

Måske har du lagt mærke til, at en stor, voksen mand ofte har en dybere stemme end en lille, spinkel pige. Det skyldes, at en stor mand ofte har et langt stemmebånd. Det giver dybere toner ligesom på guitaren.



SMÅ FORSØG MED LYD

Nu ved du noget om lyd. Her er nogle forsøg med lyd, hvor du kan undersøge lydens egenskaber. Ved hvert forsøg er der en beskrivelse af, hvad du kan gøre, og hvilket udstyr du skal bruge. Der er spørgsmål, som du og dit publikum kan overveje. Endelig er der faktabokse, der giver baggrundsviden, som kan hjælpe dig med at forstå forsøget og få nogle gode samtaler med publikum.



DU SKAL BRUGE

- Tragte af forskellig størrelse eller pap, som du kan forme som en tragt

SÅDAN GØR DU

1. Lad publikum sætte tragten for øret.
2. Lad dem tale og hviske sammen.

FAKTA

Jo større et område en lyd er fordelt over, desto svagere bliver styrken. Hvis du derimod samler lyden fra et stort område, så bliver lyden stærkere. I gamle dage brugte man store tragte som høreapparater. De samlede nemlig lyden.

IDEER TIL SPØRGSMAÅL
& SAMTALER

- Hvad sker der?
- Hvad gør tragtene for hørelsen?
- Gør det nogen forskel, hvilken retning tragten peger i forhold til, hvor lyden kommer fra?
- Hvilken forskel gør det, om man bruger en stor eller lille tragt?
- Nogle dyr kan dreje deres ører i retning af lyden. Hvorfor er det smart?



HVOR HØJT KAN DU RÅBE?

DU SKAL BRUGE

- Lydmåler



SÅDAN GØR DU

1. Lad publikum på skift råbe så højt, de kan.
2. Mål med lydmåleren, hvor højt de hver især kan råbe.
3. Pas på ørerne!
Placer lydmåleren et par meter fra den, der råber.

FAKTA

Når du taler, bliver lyden dannet i strubehovedet, der sidder midt i halsen. I strubehovedet ledes din udåndingsluft hen over stemmebåndene. De bliver sat i svingning, og vibrationerne breder sig til luften. Det er disse svingninger, du hører som lyde.

Lydstyrke måles i decibel, ligesom vægt måles i kg. Decibel forkortes dB.

Det er forskelligt fra person til person, hvor sårbar hørelsen er. Der er dog meget lille risiko for at få en høreskade ved lyde under 80 dB. Hvis lydniveauet derimod overstiger 80 dB, er der en risiko for at få en høreskade.

IDEER TIL SPØRGSMÅL & SANTALER

- Hvem kan råbe højest?
- Hvorfor er det dén person, der kan råbe højest.
- Hvornår synes I, at lyd er behagelig, og hvornår er den støj?
- Er det det samme for alle?
- Hvad skal der til, for at behagelig lyd bliver til støj?
- Hvor høj skal lyden mon være, for at man får høreskader?

DU SKAL BRUGE

- Sort stof eller lignende til at binde for øjnene.
- 10 forskellige ting af forskelligt materiale.
For eksempel:
 - En gaffel
 - Et stykke papir
 - En bog
 - En saks
 - En blyant
 - Find selv på flere ting.

SÅDAN GØR DU

1. Vis publikum tingene.
2. Giv publikum bind for øjnene.
3. Lad nogle af tingene falde på bordet.
4. Lad publikum prøve, om de kan genkende lyden af de forskellige ting.
5. Du kan også lave en test af, hvor mange lyde publikum kan genkende på samme tid.
6. Vælg nogle af tingene og lad dem falde samtidigt.
7. Forsøgene kan eventuelt bruges som en lille konkurrence.

IDEER TIL SPØRGSMÅL
& SAMTALER

- Hvad sker der?
- Hvilke lyde var lette at genkende, og hvilke var svære?
- Hvor mange lyde kan du genkende fra hinanden?

FAKTA

Alle genstande har deres helt specielle lyd. Lyden afhænger af genstandens form, hvor stor den er, og hvilket materiale den er lavet af. De faktorer får nemlig genstanden til at vibrere på sin egen specielle måde.

Menneskets høresans er bedre, end man lige skulle tro. Til hverdag er vi vant til at genkende ting ved hjælp af synet. Men mister vi synsevnen, kan vi træne vores høresans, så den overtager mange af de opgaver, som synsansen ellers tager sig af.

GAFFEL I SNOR

DU SKAL BRUGE

- En gaffel
- Et stykke snor



SÅDAN GØR DU

1. Sno snoren om gaflen og snorens ender om en finger på hver hånd.
2. Stik nu fingrene i ørene.
3. Slå gaflen mod et bord og lyt.
4. Prøv igen, hvor du ikke har fingrene i ørene.
5. Lad publikum gøre det samme.


 IDEER TIL SPØRGSMÅL
& SAMTALER

- Hvornår høres lyden kraftigst?
- Hvorfor mon det er sådan?
- Er der nogle, der har set film eller tegneserier, hvor indianere lyttede på togskiner? Hvorfor gjorde indianerne det?
- Er der nogen, der har prøvet at lave en telefon af konservesdåser og snor?

FAKTA

Lyd er svingninger. Hvis lyden kan komme til det, spreder den sig i alle retninger. Derfor mister den hurtigt styrke, når den bevæger sig gennem luften, da den spredes ud over et stort område. Når lyden bevæger sig gennem snoren fra stemmegafflen, så spredes den meget lidt. Derfor mister den mindre styrke.

DU SKAL BRUGE

- En stemmegaffel

SÅDAN GØR DU

1. Tag stemmegafflen og slå den an.
2. Sæt stemmegafflen på dit hovedet og tryk den ned mod kraniet.
3. Prøv det samme på albuen, mens du har fingeren i øret.
4. Du kan også prøve på knæet og maven.
5. Lad publikum gøre det samme.

IDEER TIL SPØRGSMÅL
& SANTALER

- Hvad sker der?
- Hvilke ligheder og forskelle er der på lyden i forsøgene?
- Hvorfor er det anderledes, hvis man holder stemmegafflen mod en knogle?
- Hvad sker der, hvis du sætter stemmegafflen på maven?



FAKTA

Lyd kan bevæge sig gennem mange forskellige materialer. Men det er ikke alle materialer, der transporterer lyden lige godt.

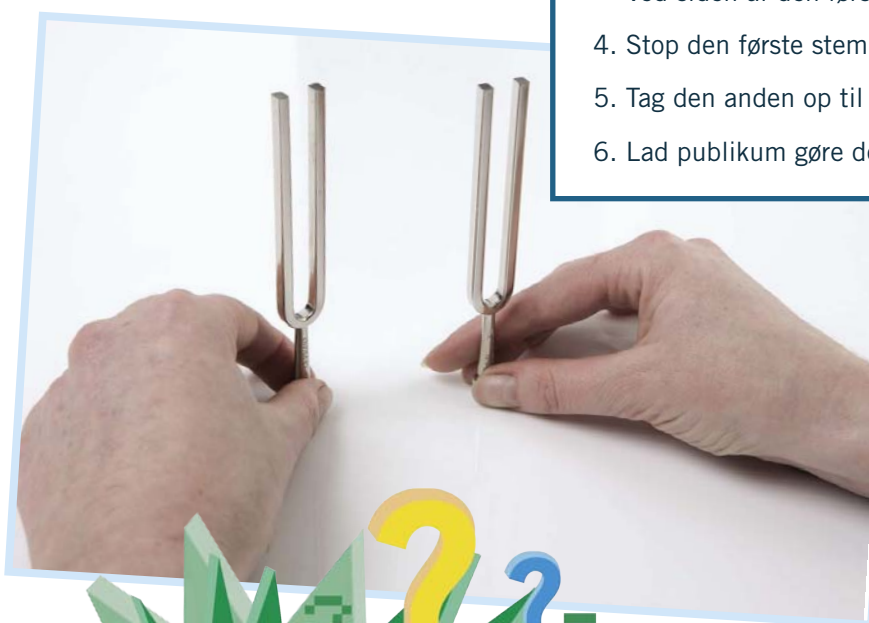
SAMMENSATTE STEMMEGAFLER

DU SKAL BRUGE

- To stemmegaffer

SÅDAN GØR DU

1. Tag stemmegaffen og slå den an.
2. Tryk enden af stemmegaffen mod en bordplade.
3. Stil den anden stemmegaffel ved siden af den første.
4. Stop den første stemmegaffel.
5. Tag den anden op til øret og lyt.
6. Lad publikum gøre det samme.

IDEER TIL SPØRGSMÅL
& SAMTALER

- Hvad sker der?
- Kan I høre lyden fra den anden stemmegaffel?
- Har I oplevet andre situationer, hvor vibrationer bevæger sig fra ét sted til et andet.
- Har I oplevet, at en vaske-maskine kan få hele huset til at ryste?

FAKTA

Når stemmegaffen trykkes mod bordet, overføres stemmegafflens vibrationer til bordpladen. Når den anden stemmegaffel sættes på bordpladen, overføres svingningerne til stemmegaffel nummer 2.

DU SKAL BRUGE

- En kagedåse
- En stemmegaffel

SÅDAN GØR DU

1. Slå stemmegafflen an.
2. Tryk den mod bunden af kagedåsen.
3. Prøv evt. det samme på et bord.



 IDEER TIL SPØRGSMÅL
& SAMTALER

- Hvad skete der med lyden, da stemmegafflen blev trykket mod kagedåsen?
- Har I oplevet noget lignende før?
- Minder det om noget, I kender?
- Hvor kan man bruge det?

FAKTA

Jo større en mængde luft stemmegafflen kan sætte i svingning, desto stærkere bliver lyden. I kagedåsen bliver en masse luft sat i svingning, og derfor er lyden stærkere. Det samme princip bruger man i mange musikinstrumenter, fx en guitar.

DU SKAL BRUGE

- En kagedåse
- En stemmegaffel
- Lidt sand

SÅDAN GØR DU

1. Vend kagedåsen på hovedet og drys lidt sand på bunden.
2. Slå stemmegafflen an.
3. Tryk stemmegafflen mod kagedåsen.

IDEER TIL SPØRGSMÅL
& SAMTALER

- Hvad sker der?
- Hvorfor tror I, det sker?
- Har I oplevet andre steder, hvor lyd kunne sætte ting i bevægelse?
- Prøv at mærke på halsen, når I taler?



FAKTA

Stemmegafflen skaber vibrationer i kagedåsen. Rystelserne får sandet til at hoppe og danse. Når du taler, bliver luften sat i svingninger i dit strubehoved, der sidder midt i halsen. Det er de svingninger, du hører som lyde. Du kan føle svingningerne, hvis du mærker på dit strubehoved, mens du taler.

DU SKAL BRUGE

- En kagedåse
- To stemmegafler

SÅDAN GØR DU

1. Slå stemmegaflen an.
2. Tryk den mod kagedåsens bund.
3. Slå den anden stemmegaffel an og tryk også den mod kagedåsen.
4. Bevæg de to stemmegafler rundt på bunden af kagedåsen.



IDEER TIL SPØRGSMÅL & SAMTALER

- Hvad sker der med lyden?
- Har I oplevet andre steder, hvor bølger kan forstærke eller formindske hinanden?
- Har I prøvet at se ud over bølgerne, når I har været på standen?
- Har I set, hvordan bølger kan forstærke hinanden?

FAKTA

Vibrationerne fra stemmegafflerne bevæger sig som bølger gennem kagedåsens bund. Nogle steder forstærker bølgerne hinanden. Andre steder mindsker de hinanden.

På stranden kan du opleve, hvordan bølger på havet forstærker hinanden. Nogle gang kan du se en bølge, der pludselig vokser op og så forsvinder igen.

DU SKAL BRUGE

- En guitar

SÅDAN GØR DU

1. Slå guitaren an og lyt til tonen.
2. Lad publikum mærke svingningerne i strengen.
3. Prøv at ændre på stemningen af guitaren ved at stramme eller løsne spændingen af strengen.
4. Prøv at ændre tonen ved at sætte fingeren på strengen, så der er et kortere stykke af den, der svinger.

IDEER TIL SPØRGSMAÅL
& SAMTALER

- Hvad sker der?
- Hvordan ændrer lyden sig?

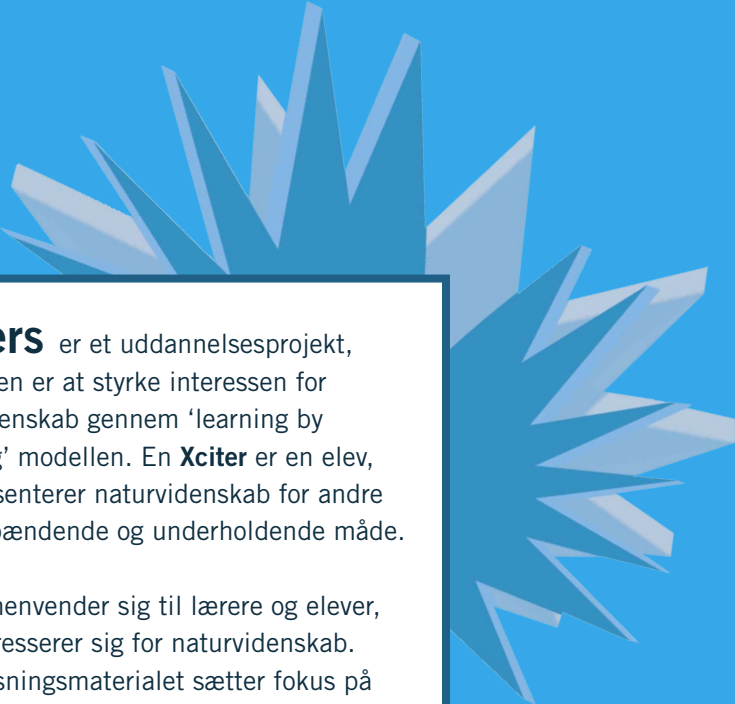
FAKTA

Når guitarstrengen slås an, sættes luften i bevægelse. Luften i guitarkassen sættes i svingning, og derved forstærkes lyden.

Når du holder en af strengene fast, er det en kortere del af strengen, der vibrerer. Når strengen er kortere, svinger den hurtigere, og så bliver tonen lysere.

Du kan også ændre tonen ved at stramme eller løsne strengene. Stramme strenge svinger nemlig hurtigere end slappe strenge, og det giver en lysere tone.





Xcitors er et uddannelsesprojekt, hvor idéen er at styrke interessen for naturvidenskab gennem 'learning by teaching' modellen. En **Xciter** er en elev, der præsenterer naturvidenskab for andre på en spændende og underholdende måde.

Xcitors henvender sig til lærere og elever, der interesserer sig for naturvidenskab. Undervisningsmaterialet sætter fokus på naturvidenskab og formidling.

Xcitors er finansieret af Egmont Fonden.



Experimentarium®